

XP-002272778

AN - 1994-222740 [27]

AP - JP19920298683 19921109; [Previous Publ. JP6158591] ; JP19920298683
19921109

CPY - MITY

DC - F09 G02 P42

DR - 1278-U

FS - CPI;GMPI

IC - B05D1/30 ; B05D7/00 ; B05D7/24 ; D21H19/38 ; D21H23/48

MC - F05-A06B G02-A05C

PA - (MITY) MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

PN - JP3222221B2 B2 20011022 DW200169 D21H19/38 009pp

- JP6158591 A 19940607 DW199427 D21H19/38 009pp

PR - JP19920298683 19921109

XA - C1994-102335

XIC - B05D-001/30 ; B05D-007/00 ; B05D-007/24 ; D21H-019/38 ; D21H-023/48

XP - N1994-175385

AB - J06158591 Prodn. comprises forming a coat layer consisting mainly of pigments on a base material, a coating compsn. contg. 3 to 20 wt.% based on the whole pigments, of satin white is prepd. and the coating compsn. is passed through a gap of up to 120 microns and applied to the base material with a curtain coater.

- ADVANTAGE - The paper has high gloss and smoothness and does not cause uneven printing.

- In an example, after the following under coating compsn. was applied to wood-free paper with a blade coater in amt. of 8 g/m², the following upper coating compsn. was passed through a 110 micron mesh filter and applied to the resultant under coat layer with a curtain coater in amt. of 14 g/m² to obtain pigment coated paper. Under coating compsn ground CaCO₃ 70 pts., kaolin 30 pts., phosphated starch 9 pts., SBR latex 8 pts., polyacrylic acid-type dispersant 0.1 pts., NaOH 0.1 pts., solid content 61 %, Upper coating compsn. satin white 3.5 pts., ground CaCO₃ 8 pts., cubic pptd. CaCO₃ 12 pts, kaolin 46.5 pts., clay 30 pts., polyacrylic acid-type dispersant 0.1 pt, phosphated starch 2 pts., SBR latex 14 pts., solid content 52 %. The coated paper had gloss of 72 % and smoothness of 12 mm Hg.

- (Dwg.1/1)

IW - PRODUCE PRINT PIGMENT COATING PAPER FORMING COAT LAYER CONTAIN PIGMENT BASE MATERIAL

IKW - PRODUCE PRINT PIGMENT COATING PAPER FORMING COAT LAYER CONTAIN PIGMENT BASE MATERIAL

NC - 001

OPD - 1992-11-09

ORD - 1994-06-07

PAW - (MITY) MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

TI - Prodn. of printing pigment-coated paper - by forming coat layer contg. pigments on base material

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-222221

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月1日

H 01 H 33/66

D

6969-5G

審査請求 未請求 請求項の数 13 (全10頁)

⑭ 発明の名称 改良された軸方向磁場遮断器

⑯ 特 願 平2-169665

⑰ 出 願 平2(1990)6月27日

優先権主張 ⑱ 1990年1月2日 ⑲ 米国(US) ⑳ 459449

㉑ 発 明 者 アーネスト フレッド アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53005 ブルックリン
ベステル フィールド パーリー ストリート 13235

㉒ 出 願 人 クーパー インダスト アメリカ合衆国 テキサス州 77210 ヒューストン ビ
リーズ インコーポレ ーオーボックス 4446 スイート 4000 ファースト シ
ーテッド ティ タワー (番地なし)

㉓ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外7名

明 細 書

1. 発明の名称 改良された軸方向磁場遮断器

2. 特許請求の範囲

1. 真空容器内に配置され、主電極を有する第1の電極構造；

前記真空容器内に配置され、主電極を有する第2の電極構造；

前記第1及び第2の電極構造の少なくとも一方を他方に対して軸方向に移動させる手段；及び

前記第1及び第2の電極構造の主電極間に接触点を与えるために各主電極から伸びる突起を含み、両主電極が接触した時に両主電極を通して流れる電流のための低抵抗通路を維持する手段

を具備する真空遮断器。

2. 第1の電極構造が；

第1の端と第2の端とを有する円筒形導体；及び

互に間隔をおき、前記円筒形導体の第1の端

と鋭角をなして第1の端から円周方向に伸びる複数の傾斜したスリット

を含む請求項1記載の真空遮断器。

3. 第1の電極構造が、円筒形導体と主電極との間に挿入されている銅環をも具備する請求項2記載の真空遮断器。

4. 真空容器内に配置されている第1の電極構造；前記真空室内に配置され、前記第1の電極構造に向って、または遠去かるように軸方向に運動可能な対向する第2の電極構造

を具備し；前記各電極構造が均等に円筒形のコイル導体、主電極、及び前記コイル導体と前記主電極との間に挿入され前記主電極を通る低抵抗電流通路を維持する銅環を含む真空遮断器。

5. 主電極が、接触点を限定するために主電極の前面から伸びる突起を含む請求項4記載の真空遮断器。

6. 主電極が、銅環を受入れるために主電極の背面の周縁に限定されたみぞを含む請求項5記載の真空遮断器。

7. 主電極上の突起は、背面上のみぞに対応する主電極の前面の位置において環状の形態を有している請求項6記載の真空遮断器。
8. 円筒形コイル導体が、複数の電流通路を限定する複数の傾斜したスリットを含む請求項4記載の真空遮断器。
9. 第1の電極構造及び第2の電極構造が、円筒形コイル導体の一方の端に各電流通路毎に1つずつ位置決めされている複数の電気コネクタを含む請求項8記載の真空遮断器。
10. 各電流通路が、円筒形コイル導体上に半巻回を限定する請求項9記載の真空遮断器。
11. 第1の電極構造上の複数の傾斜したスリットが、第2の電極構造上の複数の傾斜したスリットと実質的に平行に位置決めされている請求項10記載の真空遮断器。
12. 第1の電極構造上の複数の電気コネクタが、第2の電極構造上の複数の電気コネクタと実質的に整列されている請求項11記載の真空遮断器。
13. 第1の端板及び第2の端板を有する真空容器；
一部分に複数の電流通路を限定し、各電流通路の端に電気コネクタが位置決めされている複数の傾斜したスリットを含み、第1の導体ディスクに電気的に接続されている第1の管状コイル導体；
前記電気コネクタに電気的に接続されている第1の導電性の環；
前記導電性の環に電気的に接続されている第1の主電極；
前記第1の主電極の近傍に位置決めされている第2の主電極；
前記第2の主電極に電気的に接続されている第2の導電性の環；
前記第2の導電性の環に電気的に接続され、一部分に複数の電流通路を限定する複数の傾斜したスリットを含む第2の管状コイル導体を具備する真空遮断器。

3. 発明の詳細な説明

(発明の分野)

本発明は真空遮断器に関し、特定的には真空遮断器のための改良された電極構造に関する。更に特定的には、本発明は真空遮断器の電極の一部を形成している改良された電気コネクタ及び主電極構造に関する。

(発明の背景)

大電流を取扱う真空遮断器は一般に、真空容器内に配置され少なくとも一方が他方に向けて及び他方から遠去かるように可動な主電極、主電極の後面に取付けられているコイル導体、及びコイル導体の後面から真空容器の外部へ伸びている導体棒を含む。電流は一方の導体棒からコイル導体及び主電極を通して他方の導体棒へ流れる。電流を遮断する目的で一方の導体棒をアクチュエータによって駆動すると、少なくとも一方の主電極が他方から遠去かるように移動し、離間した電極間にアーク電流が流れ始める。このアーク電流は、コイル導体を通して流れる電流によって生じた磁場

によって複数のフィラメント状アーク電流に分散する。

電気コネクタは、主電極とコイル導体との間の電流のためのブリッジを提供する。主電極が閉じた接触位置にあって互に接触している場合には、電流は主電極間の接触点を通して流れる。従って電流は、電気コネクタによって限定される通路と接触点との間の主電極を通して流れる。主電極間の接触点が各主電極の構造と共に変化するので、主電極を通る通路を正しく予測することは不可能である。電流は電気コネクタまでの距離が最短であり、従ってオーム抵抗が最低である主電極の周縁を通して流れることが好ましい。しかし多くの状況においては、接触点は電気コネクタが最長であり従ってオーム抵抗が遙かに高い主電極の中央に存在する。抵抗が増加するにつれて熱降伏もまた増加する恐れがある。熱降伏が主電極をそれらの中央部において溶着させることが屢々である。一旦主電極が溶着してしまうと、それらを分離させることは極めて困難になる。

合衆国特許 3,946,179号には、弓形区分に接続された複数の導電性腕を備えたコイル導体が記載されている。腕は一方の端が導体棒に接続され、そこからほぼ半径方向に広がって弓状の区分に他方の端が接続されている。弓状区分は腕から円周方向に伸び主電極に接続されている。複数の腕と、隣接弓形区分間に隙間を有する関連弓形区分とは1巻回の仮想コイルを形成する。電流は棒から離開した腕及び関連弓形区分を通過して主電極へ流れる。1巻回の電流は均一な軸方向磁場を発生し、主電極間に拡散フィラメント状アーク電流を発生させる。

コイル導体内にコイル効果を生じさせる合衆国特許 3,946,179号における隙間の使用は、これらの隙間の領域に軸方向磁場をもたらす。アーク電流は、軸方向磁場の低強度領域から高強度領域に向って移動する傾向を有する。従って主電極内へ流れ込むアーク電流は隙間の領域から遠去かるように移動して主電極に局所的な過熱を生じさせる。主電極の領域全体を電流遮断のために実効的に利

なくなる。

合衆国特許 4,871,808号では均一な軸方向磁場が最大化され、それによってアーク電流をより均一に分散させている。軸方向磁場は、均一な円筒形コイル導体を使用して半径方向磁場を減少させることによって最大化されている。加えてこの特許は機械的応力を減少させる構造支持棒も記載している。しかし合衆国特許 4,839,471号と同様に、電流は主電極間の接触点を通過させられる。その結果、電流は主電極の中心を流れる傾向を有し、主電極の抵抗が増加して主電極の寿命を短縮させる。

(発明の概要)

従って、本発明は一定の低接触抵抗を呈する小型で緻密な真空遮断器を提供する。改良された真空遮断器は、低抵抗電流通路を維持する主電極を有する電極構造を含む。主電極はその中心側に対向主電極と接触するための環状突起を有する。改良された電極構造は、真空容器内の軸方向磁場を増加させるコイル導体をも含む。複数の電気コネ

用することはできないから、主電極の寸法の増加が必要になる。更に主電極が接触している時に、それらの周縁に電流を維持する手段が存在していないため、電流が主電極の中心を通過して流れる可能性が増大する。

合衆国特許 4,837,481号においては、コイル導体内に平行スリットを設けることによって均一な軸方向磁場を発生させている。しかし、それでも電気コネクタの形態が主電極の寿命に若干の限界を与える。従来技術よりは大幅に改善されているが、それでも主電極が接触している時にアーク電流が終始主電極の周縁附近に維持されることはない。合衆国特許 4,839,481号においては、電流はコイル導体から電気コネクタを通過して主電極へ流れる。主電極が閉じた位置にあって互に接触し合っている場合、接触抵抗は主電極間の接触点の位置に依存する。もし接触点の主電極の中心にあれば、電流は比較的高抵抗の領域を通過させられ、熱降伏がもたらされるまで主電極の温度を上昇させる。最悪の場合には主電極は溶着して分離でき

クがコイル導体の対向端から伸びて主電極へ電流を供給する。主電極上の環状突起は、電気コネクタに最寄りの領域に接触点を提供する。銅環が電気コネクタと主電極との間に挿入されていて、電流を主電極の周縁に維持する。コイル導体は円筒形ボディ上に形成された複数の、少なくとも2つの傾斜したスリットを含み、円筒形コイル導体の周縁にほぼ半巻回ずつの分離した電流通路を限定する。電流は外部導体棒を通過して軸方向に、導体ディスクを通過して半径方向に流れ、コイル導体を通過して軸方向にそしてコイル導体上に限定されている若干の電流通路を流れる。

実質的に同一の2つの電極構造が真空容器内に設けられ、対向する各コイル導体上の傾斜したスリットは大よそ平行になっている。従って、電流は第1の外部導体棒から第1の導体ディスク及びコイル導体によって限定されている若干の電流通路を通過して電気コネクタへ流れる。電気コネクタからの電流は、銅ディスク及び主電極の周縁を通過して主電極の突起へ流れる。更に電流は第1の主

電極上の突起から対向電極構造（これは事実上第1の電極構造の鏡像である）上の突起へ流れる。2つの対向する導体コイル上のスリット及び電流通路は、電流が真空容器を通過する時に実効的に完全に一巻回して流れるように整列されている。従って、強い、均一な軸方向磁場が2つの主電極に印加され、離間した主電極間でアークをなす電流を主電極の表面全体に亘ってより均一に分散させることができる。更に電流は、閉じた主電極を通して流れる際に突起から銅環への低抵抗通路を通して流れる。

（実施例）

本発明の真空遮断器は合衆国特許 4,839,481号及び同 4,871,888号に記載の遮断器の改良された設計である。

第1図に示す本発明の好ましい実施例に従って製造された真空遮断器は、真空容器15、容器15の中心軸に沿って変位する可動電極構造25、真空容器15の中心軸に沿って可動電極構造25に対向して配置されている静止電極構造30、及

30の中心軸に沿って伸びる構造支持棒23を具備する。

外部導体棒35は銅のような導体材料製であり、外縁38、外縁よりやや小さい外径を有する内端40、棒35の周縁に設けられている横方向のみぞ31、及び外縁38と内端40との接合点によって限定される周リップ39を含む。導体棒35は、棒35内を軸方向に伸びる中心孔37をも含む。組立てた時、みぞ31は中心開口14に接して端板9と係合し、棒35の外縁38は真空容器15から外部に伸び、棒35の内端40は開口14を通して真空容器15の中心軸に沿って容器15の内部へ突出する。中心孔37は構造支持棒23の一端を受け、電極構造30を同心的に整列させ、機械的に支持する。

好ましい実施例に従って製造されたコイル導体20は、コネクタ区分61に一体取付けされている円筒形構造44を具備する。円筒形構造44は、内端51、外端59、及び円筒形構造44の軸方向全長に沿って加工されている複数の傾斜したス

リット26を具備する。円筒形構造44及びコネクタ区分61は導電材料で作られている。コネクタ区分61は支持棒23を受入れるためにその中を貫通して伸びる孔81及び棒35を受けるために外部端11に設けられている凹み16を含む。スリット26は円筒形構造44からコネクタ区分61内へ続き、孔81と交差する。コネクタ区分61は孔16内で棒35のリップ39と係合する。スリット26は円筒形構造44の内端59から伸び、コイル導体20の周縁に沿って約180°に亘って螺旋している。複数のスリット26はコイル導体20の表面に沿って等間隔に離間し、コイル導体20の周縁にほぼ半巻回ずつの複数の電流通路55を限定している。第2図の好ましい実施例では3つのスリット26が設けられ3つの電流通路55を限定している。しかし、スリット26の数（2よりは多い）は随意である。各スリット26とコイル20の内端51とがなす傾斜角は任意に選択して差支えないが、好ましい実施例においては約20°である。

第1図の真空容器15は、円筒形部材10の両端に取付けられている一對の端板8、9を備えていることが好ましい。端板8、9の形状は円形であり、その半径は r であって中心円形開口14を有している。円形部材10の半径 r を有し、電気絶縁材料で作られている。端板8、9は円筒形部材10の両端に固定され、これらの端を封じて容器15内に制御された環境を限定する。

第1図、第2図及び第4図を参照する。好ましい実施例に従って製造された静止電極構造30は、端板9の中心開口14を通して伸びる外部導体棒35、一端を導体棒35に電氣的に接続されている円筒形のコイル導体20、コイル導体20に電氣的に接続されている銅環65、銅環65に電氣的に接続されている主電極17、及び電極構造

円筒形コイル導体20の内端51は、電流通路55に1つずつ組合わされている複数の電気コネクタ12を通して主電極17に電氣的に接続されている。第2図の好ましい実施例に示すように、コネクタ12はコイル導体20の内端51に、或は主電極17の隣接表面上に形成された一体の突起からなることができる。変形として、コネクタ12はスリット26に隣接する電流通路55の端においてコイル導体20の内端51に恒久的に取付けた導電クリップからなっているもよい。

銅環65はコイル導体20の電気コネクタ12と主電極17との間に挿入される。銅環65はコイル導体20の外径と等しい外径と、コイル導体20の内径に等しい内径とを有することが好ましい。

第2図、第4図及び第6図を参照する。主電極17は銅環65を通してコイル導体20の電気コネクタ12に電氣的に接続されている導電性円形ディスクからなる。主電極17はクロム鋼製であることが好ましく、コイル導体20の直径にほぼ

等しい直径を有する。主電極17は、対向する電極構造の主電極17と対面する内面57と、コイル導体20の内端51及び隣接する銅環65に対面する背面48とを含む。

主電極17の内面57は、主電極17の周縁に沿う接触面を形成する環状突起85を含む。即ち、主電極は閉じた位置にある時には突起85において互に接続し合うのである。主電極17の背面48は銅環65を受入れるための周縁みぞ93を含む。

第1図及び第4図に示す構造支持棒23は高誘電材料製であり、主電極17の背面48に固着されているステンレス鋼製スペーサ42、及び容器15の中心軸に沿って電極構造30を通して伸びる棒部分46を含む。支持棒23の棒部分46の直径は導体棒35内の孔37の内径よりやや小さい。棒部分46はコイル導体20、端板9を通して外部導体棒35内の孔37の中まで伸び、それによって電極構造30を同軸的に整列させ、コイル導体20及び主電極17の応力を低下させる。

第1図に示す可動電極構造25は、上記静止電極構造30と実質的に同一に製造される。唯一の相違は、コイル導体95の外部端11'がベロー28内に受入れられていることである。

ベロー28は普通の、どのようなベロー組立体系であってもよく、内端75がコイル導体20の外部端11'と係合し、外端77が端板8に取付けられ、そしてボディ部分80を通して外部導体棒35'が伸びている。ベロー28は、棒35'上に取付けられ棒35'を軸方向に移動させるアクチュエータ(図示せず)によって駆動する。

可動電極構造25のコイル導体95は、コイル導体20と同様に、複数の電流通路56を限定する複数のスリット27及び電気コネクタ24を具備する。更に、主電極17'と電気コネクタ24との間の電流の流れを容易ならしめるために銅環65'が設けられている。傾斜したスリット26、27は、互にほぼ平行となり且つ電気コネクタ12、24が直接整列するように位置決めされている。動作時に可動電極構造25が静止電極構造

30から離間して電流を遮断すると、アーク電流が電極構造25、30にまたがって流れる。従ってこの電流は1つの電流通路55、コネクタ12、銅リング65、主電極17及び17'、銅リング65'、コネクタ24及び電流通路56を通して流れる。

以上に本発明の好ましい実施例を合衆国特許4,837,481号に記載の電極構造と共に使用することを示した。変形として本発明の原理を他の電極構造と共に使用することが可能である。例えば、本発明は、後述するように合衆国特許4,871,808号に記載の電極構造と共に使用可能である。

第3図及び第5図に示す静止電極構造130の変形実施例は、端板109の中心開口114を通して伸びる外部導体棒135、導体ディスク119、一端をディスク119に電氣的に接続されている円筒形コイル導体120、コイル導体120に電氣的に接続されている主電極117、及び電極構造130の中心軸に沿って伸びる構造支持棒123を具備する。

外部導体棒135は導電材料製であり、外縁138、外縁の外径よりもやゝ小さい外径を有する内端140、及び外縁138と内端140との接合点によって限定される周リップ139を含む。導体棒135は、その中を軸方向に伸びる中心孔137をも含む。組立てると、リップ139は中心開口114の周囲の端板109に係合し、棒135の外縁138はそこから真空容器の外部へ伸び、また棒135の内端140は開口114を通して真空容器の中心軸に沿って容器の内部へ突出。中心孔137は構造支持棒123の一方の端を受けて電極構造を同心的に整列させ、機械的に支持する。

導体ディスク119は導電材料製の円板からなり、コイル導体120の外径とほぼ同一の外径を有する。導体ディスク119は、導体棒135の内端140を貫通させるための軸方向に伸びる開口149をも含む。導体ディスク119は端板9に固着され、その開口149は端板109の中心開口114と同軸的に整列される。棒135の内

端140は導体ディスク119の開口149を通して伸び、電極構造130に構造的安定性を与える。

変形実施例による円筒形コイル導体120は均一な円筒形構造144からなり、導体ディスク119と係合する外端147、内端151、及び円筒形構造144内に加工されている複数の傾斜したスリット126を含む。固定された直径を有する導電材料製の円筒形構造144は導体ディスク119に電氣的に接続されている。スリット126は円筒形構造144の内端151から伸び、円筒形構造144の周縁を約180°に亘って螺旋している。複数のスリット126は円筒形構造144の表面に沿って等間隔に離間し、円筒形コイル導体120の周縁にはほぼ半巻回ずつの複数の電流通路155を限定している。しかし、スリット126の数(2よりは多い)は随意である。各スリット126とコイル120の内端151とがなす傾斜角は任意に選択して差支えないが、好ましい実施例においては約20°である。

円筒形コイル導体120の内端151は、電流通路155に1つずつ組合わされている複数の電気コネクタ112を通して主電極117に電氣的に接続されている。第5図の変形実施例に示すように、コネクタ112は銅環165に恒久的に取付けることができる。コネクタ112はスリット126附近の電流通路155の終りの個所でコイル導体120の内端151に取付けられる。変形として、コネクタ112はコイル導体120の内端151上に一体形成された突起からなっているもよい。

電気コネクタ112が形成されている銅環165の外径は円筒形コイル導体120の外径にほぼ等しく、また内径は円筒形コイル導体120の内径よりもやゝ小さい。

第3図、第5図及び第6図を参照する。主電極117は前記好ましい実施例と同一の構造を有し、銅環165に電氣的に接続されている導電性円形ディスクからなる。主電極117はコイル導体120の直径にほぼ等しい直径を有し、対向電極

構造の主電極117に対面する内面157と、コイル導体120の内端151及び隣接する電気コネクタ112に対面する背面148とを限定している。

主電極117の内面157は、主電極117の周縁に沿う接触面を形成する環状突起185を含む。即ち、主電極117は閉じた位置にある時には突起185において互に接触し合うのである。主電極117の背面148は銅環165を受入れるための周縁みぞ193を含む。

第3図及び第5図に示す構造支持棒123は高誘電材料製であり、主電極117の背面に固着されているスペーサ142、及び容器15の中心軸に沿って電極構造130を通して伸びる棒部分146を含む。支持棒123の棒部分146の直径は導体棒135内の孔137の内径よりもやゝ小さい。棒部分146はコイル導体120、導体ディスク119、端板9を通して外部導体棒135内の孔137の中まで伸び、これによって電極構造130を同軸的に整列させ、コイル導体120

及び主電極117の応力を低下させる。

第3図に示す可動電極構造125は、上記静電極構造130と実質的に同一に製造される。可動電極構造125の更なる詳細は合衆国特許4,871,828号に記載されている。

以上に本発明の好ましい実施例を図示し、説明したが、当業者ならば本発明の思想から逸脱することなく多くの変更が可能であろう。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による真空遮断器の概要側断面図であり、

第2図は第1図に示す2つの電極構造の一方の部分断面側面図であり、

第3図は第2図に示す電極構造の変形の部分断面側面図であり、

第4図は第2図に示す真空遮断器内に組込まれる2つの電極構造の一方の分解斜視図であり、

第5図は第3図に示す変形電極構造の分解斜視図であり、

第6図は第1図に示す2つの主電極の一方の側

断面図である。

8, 9, 109 ……端板、

10 ……円筒形部材、

12, 24, 112 ……電気コネクタ、

15 ……真空容器、

17, 117 ……主電極、

20, 95, 120 ……コイル導体、

23, 123 ……構造支持棒、

25 ……可動電極構造、

26, 27, 126 ……傾斜したスリット、

28 ……ベロー、

30, 130 ……静止電極構造、

35, 135 ……外部導体棒、

44, 144 ……円筒形構造、

46, 146 ……棒部分、

48, 148 ……背面、

51, 151 ……内端、

55, 56, 155 ……電流通路、

57 ……内面、

59 ……外端、

61 ……コネクタ区分、

65, 165 ……銅環、

80 ……ボディ部分、

85, 185 ……環状突起、

93, 193 ……周縁みぞ、

119 ……導体ディスク。

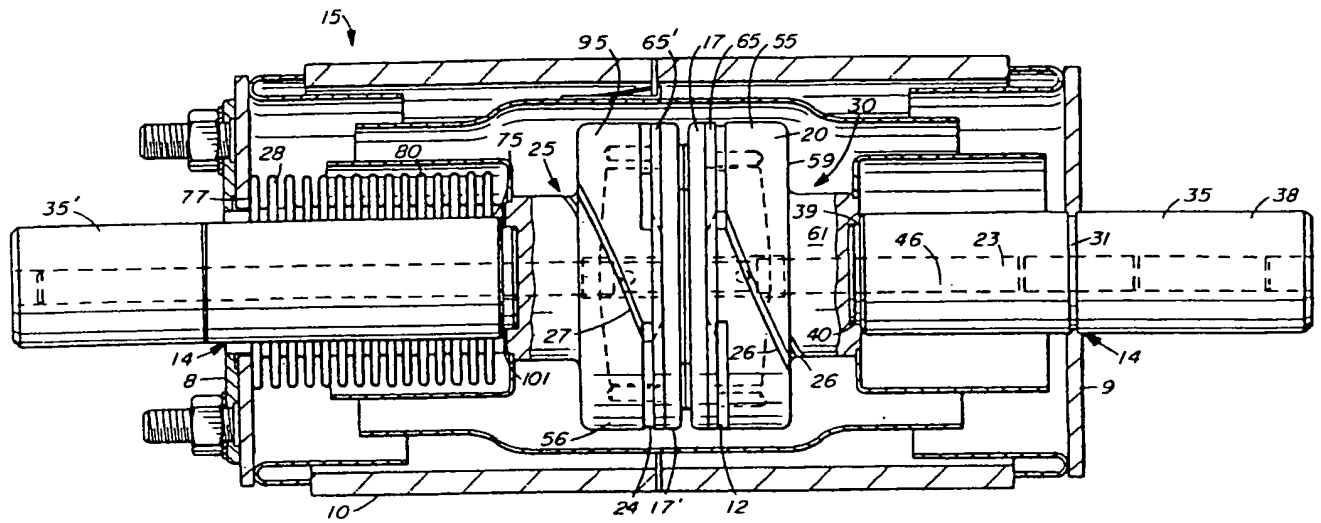


FIG. 1

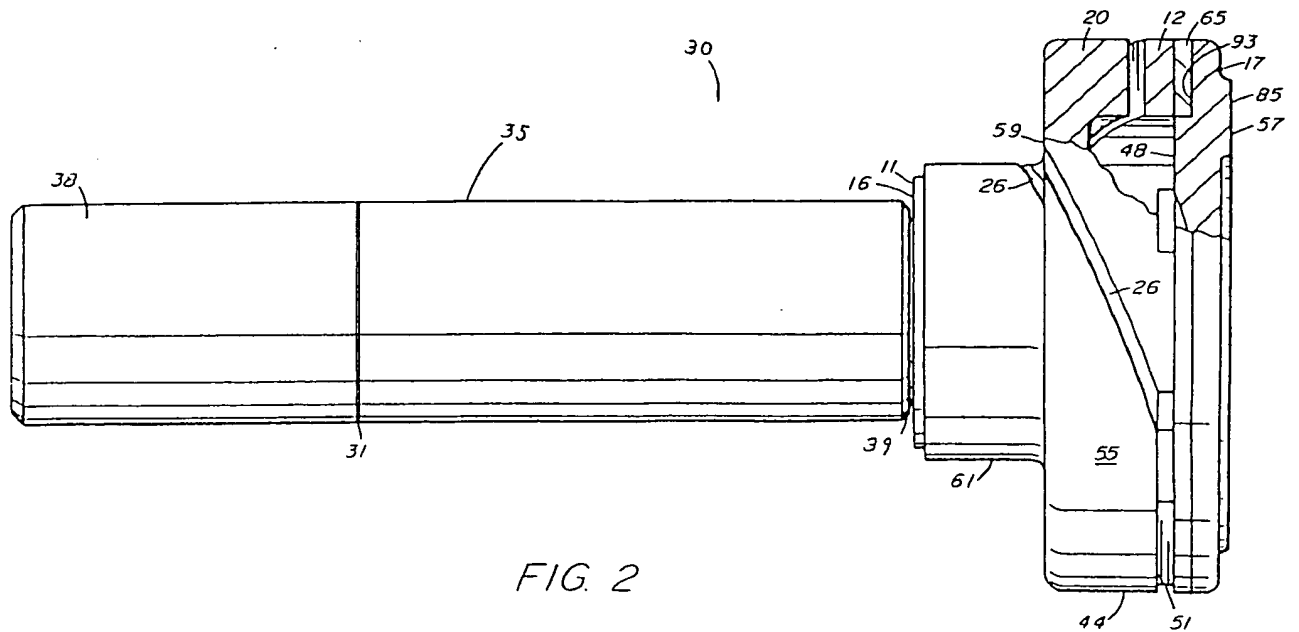


FIG. 2

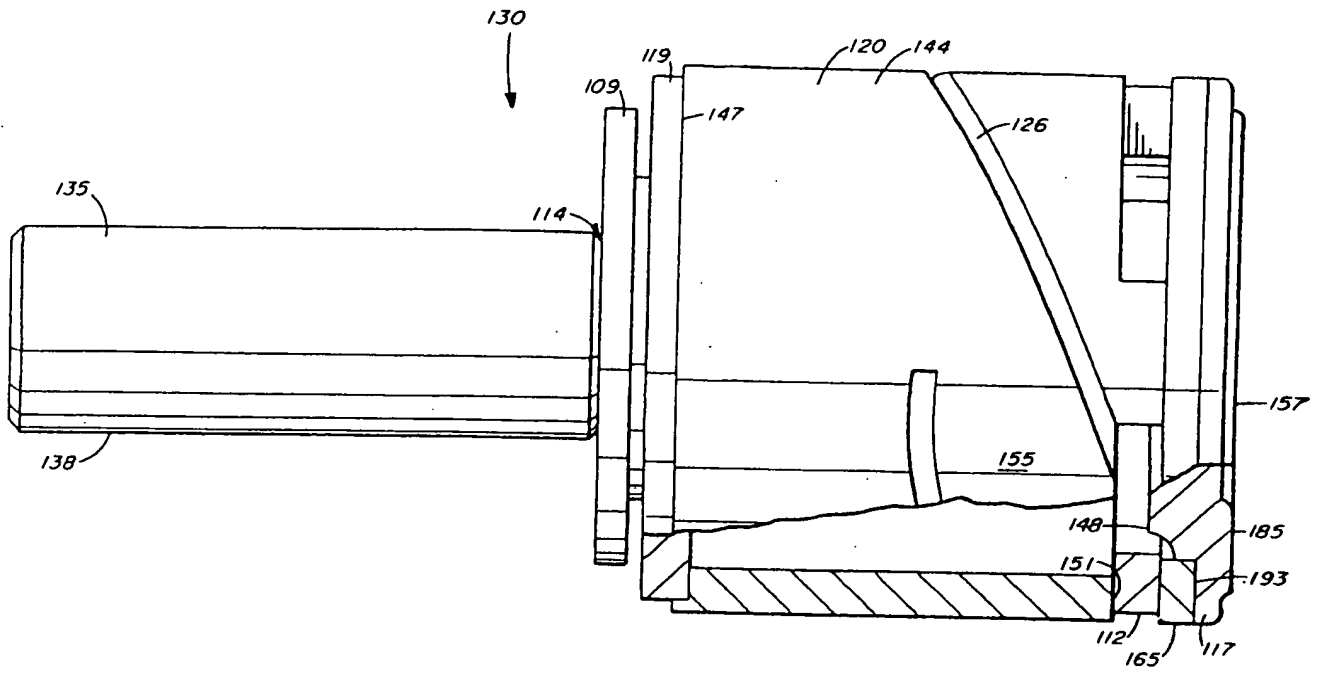


FIG. 3

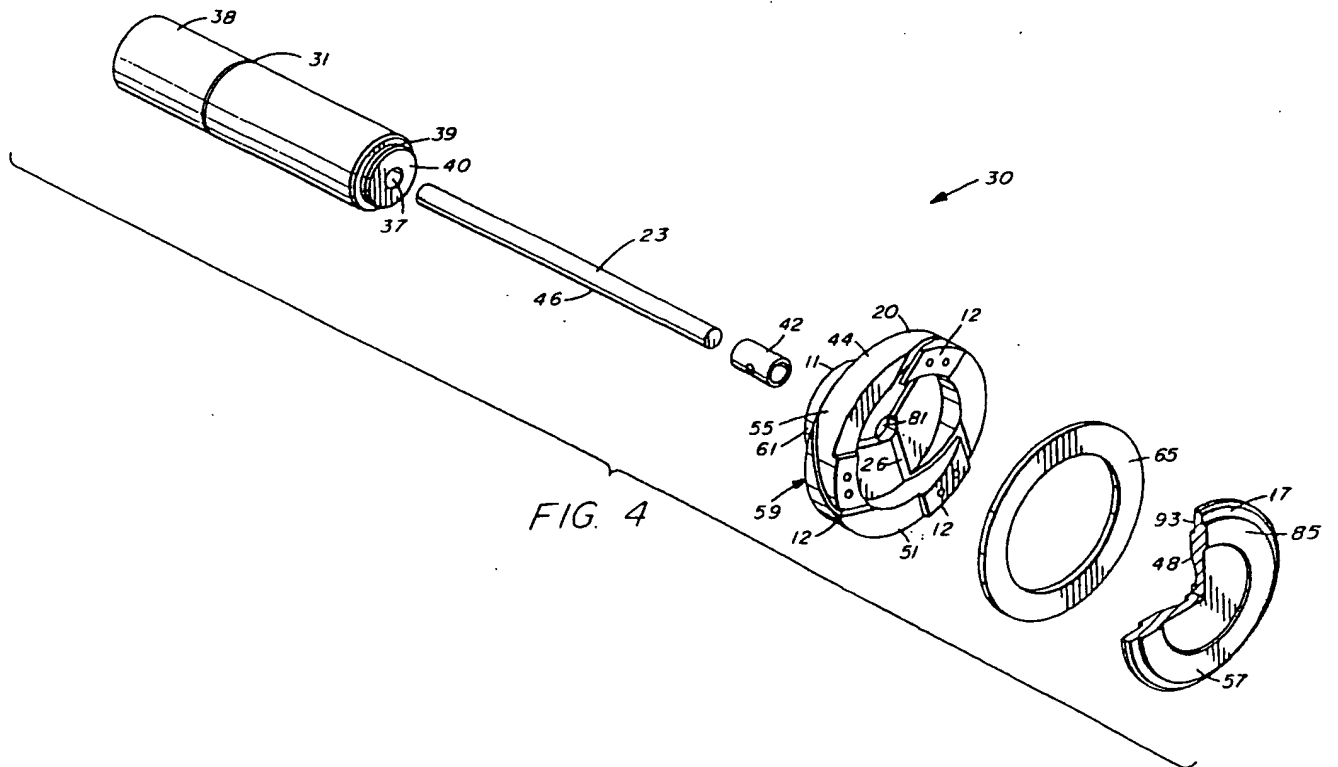


FIG. 4

